

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 589**

51 Int. Cl.:

G01R 31/66 (2010.01)

G01R 35/04 (2006.01)

G01R 21/133 (2006.01)

G01R 31/50 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2013 PCT/US2013/038724**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.01.2014 WO14014544**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2013 E 13723308 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 2875365**

54 Título: **Procedimiento y aparato para localizar detectores de corriente**

30 Prioridad:

20.07.2012 US 201213553893

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

21.04.2021

73 Titular/es:

**EATON INTELLIGENT POWER LIMITED (100.0%)
30 Pembroke Road
Dublin 4, IE**

72 Inventor/es:

**WELLS, CHRISTOPHER D. y
SUTRAVE, PRAVEEN**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 820 589 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para localizar detectores de corriente

5 Antecedentes

Campo

10 El concepto descrito se refiere generalmente a sistemas de monitorización y, más particularmente, a sistemas de monitorización de energía con un detector de corriente para detectar la corriente que circula en un conductor eléctrico. El concepto descrito se refiere además a procedimientos de identificación y/o localización de un detector de corriente.

Información de antecedentes

15 Los sistemas de monitorización de energía pueden monitorizar la energía que pasa a través de uno o más conductores eléctricos. Un sistema de monitorización de energía típico incluye uno o más detectores de corriente (p. ej., sin limitación, transformadores de corriente) eléctricamente conectados a una unidad de base.

20 En general, se conocen detectores de corriente de varios tipos. Por ejemplo, un transformador de corriente incluye de forma típica un núcleo de hierro anular alrededor del cual está enrollada una pluralidad de vueltas de un número de arrollamientos. En uso, un conductor eléctrico está situado en el orificio del núcleo de hierro anular, y cuando se hace pasar una corriente alterna a través del conductor, el conductor sirve como arrollamiento primario de una sola vuelta para inducir una corriente en el arrollamiento secundario. Dependiendo de la aplicación, el arrollamiento secundario está conectado eléctricamente a una resistencia de carga de una unidad de base. La unidad de base
25 detecta una tensión a través de la resistencia de carga y en respuesta proporciona una salida que puede ser, por ejemplo, una medición de la corriente. Aunque los detectores de corriente y sistemas de monitorización de energía han sido por lo general eficaces para sus fines previstos, han tenido limitaciones.

30 En US-2011 /0098952 A se describe un sistema de monitorización de energía para un conductor de energía, sistema de monitorización de energía que comprende una unidad de base que incluye un primer circuito de indicador que tiene un primer indicador; un cable de detector; y un detector de corriente conectado eléctricamente a la unidad de base por el cable de detector, en donde el detector de corriente incluye un segundo indicador.

35 En US-5696695 A se muestra un sistema de monitorización de energía distribuido que comprende una pluralidad de detectores de corriente distribuidos.

En W0-2012/079151 A se muestra otro sistema de monitorización de energía distribuido más.

40 En GB-2399233 A se muestran conectores y adaptadores de cable de interconexión, en donde medios de conexión eléctrica se extienden desde los terminales que están dentro del conector y se conectan a un medio indicador, tal como un LED. En US-2006/0057876 A, US-2010/0210134 y US-6577243 A se muestran dispositivos similares.

45 Ha sido difícil determinar las identidades y las ubicaciones de los detectores de corriente en un ambiente en el cual una pluralidad de detectores de corriente está conectada eléctricamente a la unidad de base. Por ejemplo, cuando un cable que conecta eléctricamente una unidad básica y un transformador de corriente es relativamente largo o, por lo demás, difícil de seguir, es difícil localizar el detector de corriente que está conectado eléctricamente a la unidad de base. Además, a un técnico le lleva tiempo localizar visualmente un detector de corriente para determinar la identidad del detector de corriente.

50 Por lo tanto, sería deseable proporcionar un sistema de monitorización de energía mejorado que corrija estas y otras deficiencias asociadas a la técnica en cuestión.

Sumario

55 Estas y otras necesidades son satisfechas por las realizaciones de la presente invención.

Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de monitorización de energía para un conductor de energía, tal y como se define en la reivindicación 1.

60 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de provisión de información de ubicación de detector en un sistema de monitorización de energía, tal y como se define en la reivindicación 6.

El primer indicador y el segundo indicador pueden ser diodos emisores de luz.

Breve descripción de los dibujos

Se puede conseguir entender completamente el concepto descrito gracias a la siguiente descripción de las realizaciones preferidas al leerse junto con los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de monitorización de energía según realizaciones del concepto descrito.

La Figura 2 es un diagrama de conexiones de un sistema de monitorización de energía según otras realizaciones del concepto descrito.

La Figura 3 es un diagrama de conexiones de un sistema de monitorización de energía según otras realizaciones del concepto descrito.

La Figura 4 es un diagrama de conexiones de un sistema de monitorización de energía según otras realizaciones del concepto descrito.

Descripción de las realizaciones preferidas

Tal y como se utiliza en la presente memoria, el término “número” significa uno o un entero mayor que uno (es decir, una pluralidad).

Tal y como se utiliza en la presente memoria, el término “conductor eléctrico” significa un hilo (p. ej., sin limitación, sólido; trenzado; aislado; no aislado), un conductor de cobre, un conductor de aluminio, un conductor de un metal adecuado, u otro material u objeto adecuado que permita que una corriente eléctrica circule fácilmente.

Tal y como se utiliza en la presente memoria, la afirmación de que dos o más piezas están “conectadas” o “acopladas” la una a la otra significa que las piezas están unidas entre sí o bien directamente o bien unidas a través de una o más piezas intermedias. Además, como se usa en la presente memoria, la afirmación de que dos o más piezas están “sujetas” significará que las piezas están unidas entre sí directamente.

Haciendo referencia a la Figura 1, se muestra un sistema 100 de monitorización de energía. El sistema 100 de monitorización de energía incluye una unidad 110 de base conectada eléctricamente a unos primer, segundo y tercer detectores 130, 130', 130" de corriente (p. ej., sin limitación, transformadores de corriente) por unos primer, segundo y tercer cables 120, 120', 120" de detector (p. ej., sin limitación, cables de par trenzado), respectivamente. Aunque la Figura 1 ilustra la unidad 110 de base conectada eléctricamente a tres detectores de corriente, el concepto descrito no se limita a los mismos. La unidad 110 de base puede conectarse eléctricamente a cualquier número de detectores de corriente. Los primer, segundo y tercer detectores 130, 130', 130" de corriente están acoplados inductivamente a unos primer, segundo y tercer conductores 140, 140', 140" de corriente, respectivamente. Como tal, el sistema 100 de monitorización de energía puede detectar la corriente que circula a través de cada uno de los primer, segundo y tercer conductores 140, 140', 140" de energía.

La Figura 2 ilustra un sistema 200 de monitorización de energía que incluye una unidad 210 de base y un detector 230 de corriente conectados eléctricamente por un cable 220 de detector. La unidad 210 de base incluye una salida 211 de corriente detectada (p. ej., sin limitación, un convertidor analógico-digital), una resistencia 212 de carga, una fuente 213 de tensión, una salida 214 de identificación de detector (p. ej., sin limitación, un convertidor analógico-digital), una primera resistencia 215 y una masa 216. La masa 216 también puede ser, por ejemplo, y sin limitación, un punto de referencia común.

El cable 220 de detector incluye un primer conductor 221 (p. ej., sin limitación, un par trenzado) y un segundo conductor 222 (p. ej., sin limitación, un par trenzado). Aunque en la Figura 2 se ilustre que el cable 220 de detector incluye dos conductores, el concepto descrito no se limita a los mismos. El cable 220 de detector puede incluir cualquier recuento adecuado de conductores.

El detector 230 de corriente incluye un arrollamiento secundario 231 y una segunda resistencia 232. El arrollamiento secundario 231 está acoplado inductivamente a un conductor 240 de energía.

La primera resistencia 215 y la segunda resistencia 232 están conectadas eléctricamente por el primer conductor 221. La primera resistencia 215 y la segunda resistencia 232 forman un circuito divisor de tensión que divide la tensión 213 de fuente basándose en la primera resistencia 215 y en la segunda resistencia 232. Una tensión entre la primera resistencia 215 y la segunda resistencia 232 es una tensión de identificación que puede usarse para identificar el detector 230 de corriente.

Por ejemplo, el valor de la segunda resistencia 232 corresponde a una identidad del detector 230 de corriente. Así pues, la tensión de identificación detectada en la unidad 210 de base corresponde al valor de la segunda resistencia 232 y puede usarse para identificar el detector 230 de corriente conectado eléctricamente a la unidad

210 de base. La unidad 210 de base también puede incluir una memoria (no mostrada) con una base de datos correspondiente a tensiones de identificación con identidades de detectores de corriente.

- 5 La tensión de identificación también puede indicar un error. Cuando la tensión de identificación esté fuera de un intervalo predeterminado, puede indicar un error, tal como, por ejemplo, una desconexión eléctrica entre la unidad 210 de base y el detector 230 de corriente.

10 Haciendo referencia todavía a la Figura 2, el arrollamiento secundario 231 está acoplado inductivamente al conductor 240 de energía, de manera que una corriente en el conductor 240 de energía inducirá una corriente en el arrollamiento secundario 231. El arrollamiento secundario 231 también está conectado eléctricamente a la resistencia 212 de carga por el segundo conductor 222. Como tal, la corriente inducida en el arrollamiento secundario 231 genera una tensión a través de la resistencia 212 de carga. La salida 211 de corriente detectada detecta la corriente en el conductor 240 de energía al detectar la tensión a través de la resistencia 212 de carga.

15 La salida 211 de corriente detectada puede ser, por ejemplo, y sin limitación, un convertidor analógico-digital que convierta la tensión detectada en una señal digital. Entonces, puede darse salida a la señal digital hacia, por ejemplo, y sin limitación, un procesador (no mostrado). La salida 211 de corriente detectada no se limita a un convertidor analógico-digital, y también puede ser, por ejemplo, y sin limitación, un componente analógico.

20 Haciendo referencia a la Figura 3, se muestra un sistema 300 de monitorización de energía. El sistema 300 de monitorización de energía incluye una unidad 310 de base conectada eléctricamente a un detector 330 de corriente por un cable 320 de detector.

25 La unidad 310 de base incluye una salida 311 de corriente detectada (p. ej., sin limitación, un convertidor analógico-digital), una resistencia 312 de carga, un primer circuito 313 de indicador y una masa 323. El primer circuito 313 de indicador incluye una primera salida 316 de indicador, una segunda salida 314 de indicador, una primera resistencia 315 de carga, una segunda resistencia 317 de carga, un primer indicador 318 (p. ej., sin limitación, un diodo emisor de luz) y una masa 319. Las masas 319, 323 también pueden ser, por ejemplo, y sin limitación, un punto de referencia común.

30 El cable 320 de detector incluye un primer conductor 321 (p. ej., sin limitación, un par trenzado) y un segundo conductor 322 (p. ej., sin limitación, un par trenzado). Aunque en la Figura 3 se ilustre que el cable 320 de detector incluye dos conductores, el concepto descrito no se limita a ellos. El cable 320 de detector puede incluir cualquier número de conductores.

35 El detector 330 de corriente incluye un arrollamiento secundario 331 y un segundo indicador 332 (p. ej., sin limitación, un diodo emisor de luz). El arrollamiento secundario 331 está acoplado inductivamente a un conductor 340 de energía.

40 El primer circuito 313 de indicador está conectado eléctricamente al segundo indicador 332 por el primer conductor 321. El primer circuito 313 de indicador controla el primer indicador 318 y el segundo indicador 332 para que se enciendan simultáneamente. Por ejemplo, la segunda salida 314 de indicador proporciona una salida al segundo indicador 332 para hacer que el segundo indicador 332 se encienda, mientras que, simultáneamente, la primera salida 316 de indicador proporciona una salida 318 al primer indicador para hacer que el primer indicador 318 se encienda. Cuando el primer indicador 318 y el segundo indicador 332 se encienden simultáneamente, se hace más fácil para un técnico determinar la ubicación del detector 330 de corriente que está conectado eléctricamente a la unidad 310 de base.

45 Haciendo referencia todavía a la Figura 3, el arrollamiento secundario 331 está acoplado inductivamente al conductor 340 de energía, de manera que una corriente que circule en el conductor 340 de energía inducirá una corriente en el arrollamiento secundario 331. El arrollamiento secundario 331 también está conectado eléctricamente a la resistencia 312 de carga por el segundo conductor 322. Como tal, la corriente inducida en el arrollamiento secundario 331 genera una tensión a través de la resistencia 312 de carga. La salida 311 de corriente detectada detecta la corriente en el conductor 340 de energía al detectar la tensión a través de la resistencia 312 de carga.

50 La salida 311 de corriente detectada puede ser, por ejemplo, un convertidor analógico-digital que convierta la tensión detectada en una señal digital. Entonces, puede darse salida a la señal digital hacia, por ejemplo, y sin limitación, un procesador (no mostrado). La salida 311 de corriente detectada no se limita a un convertidor analógico-digital y también puede ser, por ejemplo, y sin limitación, un componente analógico.

55 La Figura 4 ilustra un sistema 400 de monitorización de energía que incluye una unidad 410 de base y un detector 430 de corriente conectados eléctricamente por un cable 420 de detector. La unidad 410 de base incluye una salida 411 de corriente detectada (p. ej., sin limitación, un convertidor analógico-digital), una resistencia 412 de carga, un primer circuito 413 de indicador, una fuente 424 de tensión, una salida 426 de identificación de detector (p. ej., sin limitación, un convertidor analógico-digital), una primera resistencia 425 y una masa 423. El primer circuito 413 de indicador incluye una primera salida 416 de indicador, una segunda salida 414 de indicador, una primera resistencia 415 de carga, una segunda resistencia 417 de carga, un primer indicador 418 (p. ej., sin limitación, un diodo emisor de luz) y una masa 419. Las masas 419, 423 pueden ser también, por ejemplo, y sin limitarse a, un punto de referencia común.

El cable 420 de detector incluye un primer conductor 421 (p. ej., sin limitación, un par trenzado) y un segundo conductor 422 (p. ej., sin limitación, un par trenzado). Aunque en la Figura 4 se ilustre que el cable 420 de detector incluye dos conductores, el concepto descrito no se limita a ellos. El cable 420 de detector puede incluir cualquier recuento adecuado de conductores.

El detector 430 de corriente incluye un arrollamiento secundario 431, una segunda resistencia 432 y un segundo indicador 433. El arrollamiento secundario 431 está acoplado inductivamente a un conductor 440 de energía. El detector 430 de corriente también puede incluir un diodo 434 conectado eléctricamente en serie al segundo indicador 433. La segunda resistencia 432 y la combinación en series del segundo indicador 433 y el diodo opcional 434 están conectados en paralelo.

El primer circuito 413 de indicador está conectado eléctricamente al segundo indicador 433 por el primer conductor 421. El primer circuito 413 de indicador controla el primer indicador 418 y el segundo indicador 433 para que se enciendan simultáneamente. Por ejemplo, la segunda salida 414 de indicador proporciona una salida al segundo indicador 433 para hacer que el segundo indicador 433 se encienda, mientras que, simultáneamente, la primera salida 416 de indicador proporciona una salida al primer indicador 418 para hacer que el primer indicador 418 se encienda. Cuando el primer indicador 418 y el segundo indicador 433 se encienden simultáneamente, se hace más fácil para un técnico determinar la ubicación del detector 430 de corriente que está conectado eléctricamente a la unidad 410 de base.

La primera resistencia 425 está conectada eléctricamente a la fuente 424 de tensión. La primera resistencia 425 también está conectada eléctricamente a la segunda resistencia 432 por el primer conductor 421. La primera resistencia 425 y la segunda resistencia 432 forman un circuito divisor de tensión que divide la tensión 424 de fuente basándose en la primera resistencia 425 y en la segunda resistencia 432. Una tensión entre la primera resistencia 425 y la segunda resistencia 432 es una tensión de identificación que puede ser utilizada por la unidad 410 de base para identificar el detector 430 de corriente.

Haciendo referencia todavía a la Figura 4, la primera resistencia 425 y el primer circuito 413 de indicador están ambos conectados eléctricamente a la segunda resistencia 432 y al segundo indicador 433 por el primer conductor 421. Para facilitar la compartición de un conductor común 421, el rango de tensiones activo para la identificación de detectores es diferente que la tensión para encender el segundo indicador 433. Por ejemplo, la tensión de funcionamiento normal máxima de la identificación de detectores puede ser menor que la tensión necesaria para encender el segundo indicador 433. Así pues, cuando la segunda salida 414 de indicador proporciona una salida para encender el segundo indicador 433, no interfiere con el funcionamiento normal de identificación de detectores de la unidad 410 de base.

Tal y como se ilustra en la Figura 4, el diodo 434 está conectado eléctricamente en serie al diodo 433 emisor de luz. El diodo 434 puede tener, sin limitación, un diodo Schottky o un diodo normal. El diodo 434 puede usarse opcionalmente para ajustar la tensión necesaria para encender el diodo 433 emisor de luz. El diodo 434 también puede derivarse.

La segunda salida 414 de indicador puede tener un modo de alta impedancia. El modo de alta impedancia puede usarse para evitar que la segunda salida 414 de indicador interfiera con la identificación de detectores mientras la unidad 410 de base está identificando el detector 430 de corriente.

Si bien se han descrito con detalle realizaciones específicas del concepto descrito, los expertos en la técnica apreciarán que podrían desarrollarse diversas modificaciones y alternativas a dichos detalles dentro del alcance de la presente invención, que está definida por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (300) de control de energía para un conductor (340) de energía, comprendiendo dicho sistema (300) de control de energía:
5 una unidad (310) de base que incluye un primer circuito (313) de indicador que tiene un primer indicador (318);
un detector (330) de corriente;
10 un cable(320) de detector que incluye un primer conductor (321) y un segundo conductor (322); e incluyendo el detector (330) de corriente un arrollamiento secundario (331) acoplado inductivamente al conductor (340) de energía y conectado eléctricamente a la unidad (310) de base por el segundo conductor (322);
15 incluyendo además el detector (330) de corriente un segundo indicador (332), en donde el primer circuito (313) de indicador está conectado eléctricamente al segundo indicador (332) por el primer conductor (321);
en donde el primer circuito (313) de indicador está estructurado para controlar el primer indicador (318) y el segundo indicador (332) para que se enciendan simultáneamente.
2. El sistema de monitorización de energía de la reivindicación 1, en donde el primer circuito (313) de indicador incluye una primera salida de indicador configurada para aplicar una primera tensión para encender el primer indicador (318) y una segunda salida de indicador configurada para aplicar una segunda tensión para encender el segundo indicador (332); y en donde la primera salida de indicador y la segunda salida de indicador aplican respectivamente la primera tensión y la segunda tensión simultáneamente.
- 25 3. El sistema de monitorización de energía de la reivindicación 1, en donde el primer indicador (318) y el segundo indicador (332) son diodos emisores de luz.
4. El sistema de monitorización de energía de la reivindicación 1, en donde el primer conductor (321) del cable (320) de detector es un par trenzado configurado para conectar eléctricamente el primer circuito (313) de indicador y el segundo indicador (332).
- 30 5. El sistema de monitorización de energía de la reivindicación 4, en donde el par trenzado es un primer par trenzado (321); y en donde el segundo conductor (322) del cable (320) de detector es un segundo par trenzado (322) configurado para conectar eléctricamente el arrollamiento secundario (331) a la unidad (310) de base.
- 35 6. Un procedimiento para proporcionar información de ubicación de detectores en un sistema (300) de monitorización de energía para un conductor (340) de energía, comprendiendo el procedimiento:
40 proporcionar una unidad (310) de base que incluye un primer circuito (313) de indicador que tiene un primer indicador (318);
proporcionar un cable (320) de detector que incluye un primer conductor (321) y un segundo conductor (322);
proporcionar un detector de corriente que incluye un arrollamiento secundario (331) acoplado inductivamente al conductor (340) de energía y conectado eléctricamente a la unidad (310) de base por el segundo conductor (322); incluyendo además el detector (330) de corriente un segundo indicador (332), en donde el primer circuito (313) de indicador está conectado eléctricamente al segundo indicador (332) por el primer conductor (321); y
45 controlar el primer indicador (318) y el segundo indicador (332) para que se enciendan simultáneamente.
- 50 7. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende además:
55 emplear una primera salida de indicador configurada para aplicar una primera tensión para encender el primer indicador (318) y una segunda salida de indicador configurada para aplicar una segunda tensión para encender el segundo indicador (332) en el primer circuito (313) de indicador; y
aplicar simultáneamente la primera tensión y la segunda tensión con la primera salida de indicador y la segunda salida de indicador, respectivamente.
- 60 8. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende además:
emplear el primer indicador (318) y el segundo indicador (332) como diodos emisores de luz.
9. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende además:
65 emplear un par trenzado (321) configurado para conectar eléctricamente el primer circuito (313) de indicador y el segundo indicador (332) en el cable (320) de detector.

10. El procedimiento de la reivindicación 9, que comprende además:

5 emplear el par trenzado (321) como un primer par trenzado;
 proporcionar un segundo par trenzado (322) en el cable (320) de detector; y
 conectar eléctricamente el arrollamiento secundario (331) a la unidad (310) de base con el segundo par
 trenzado.

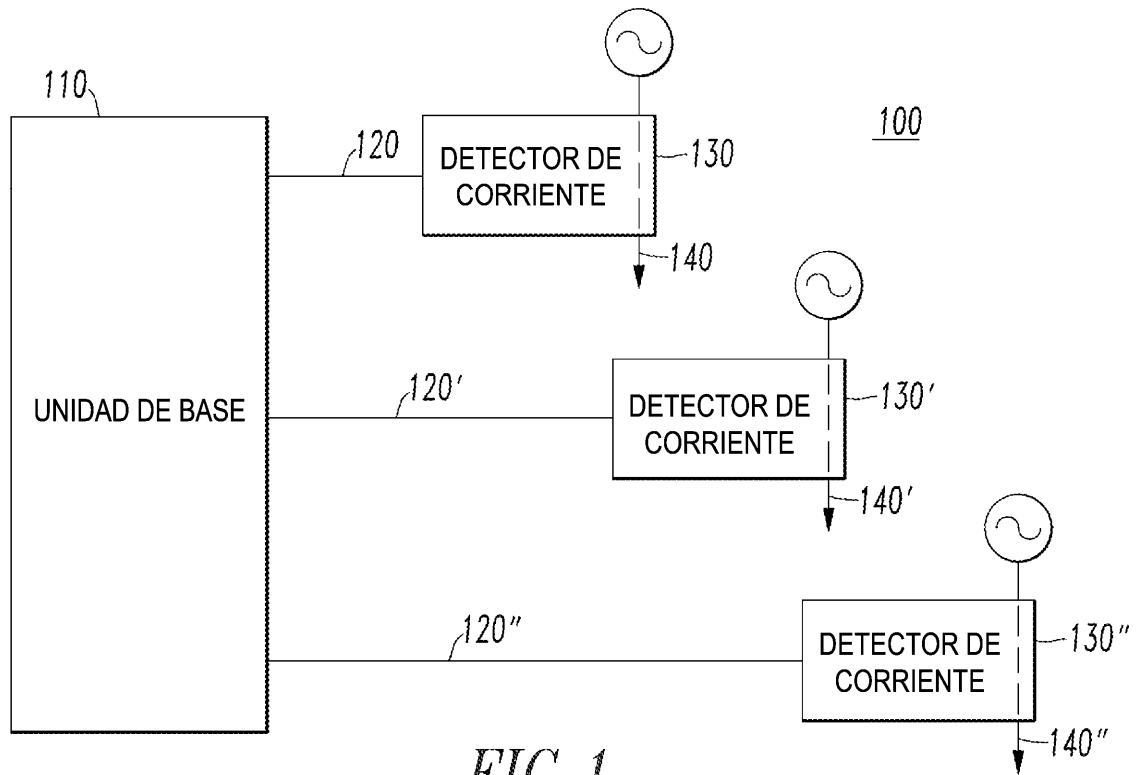


FIG. 1

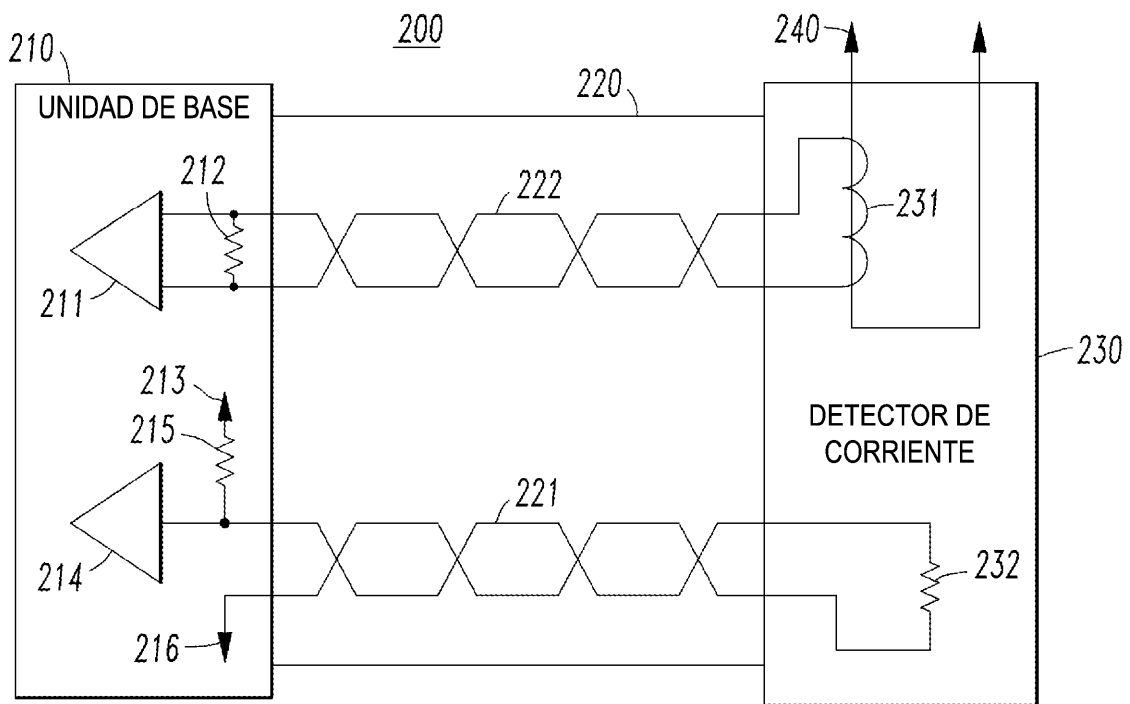


FIG. 2

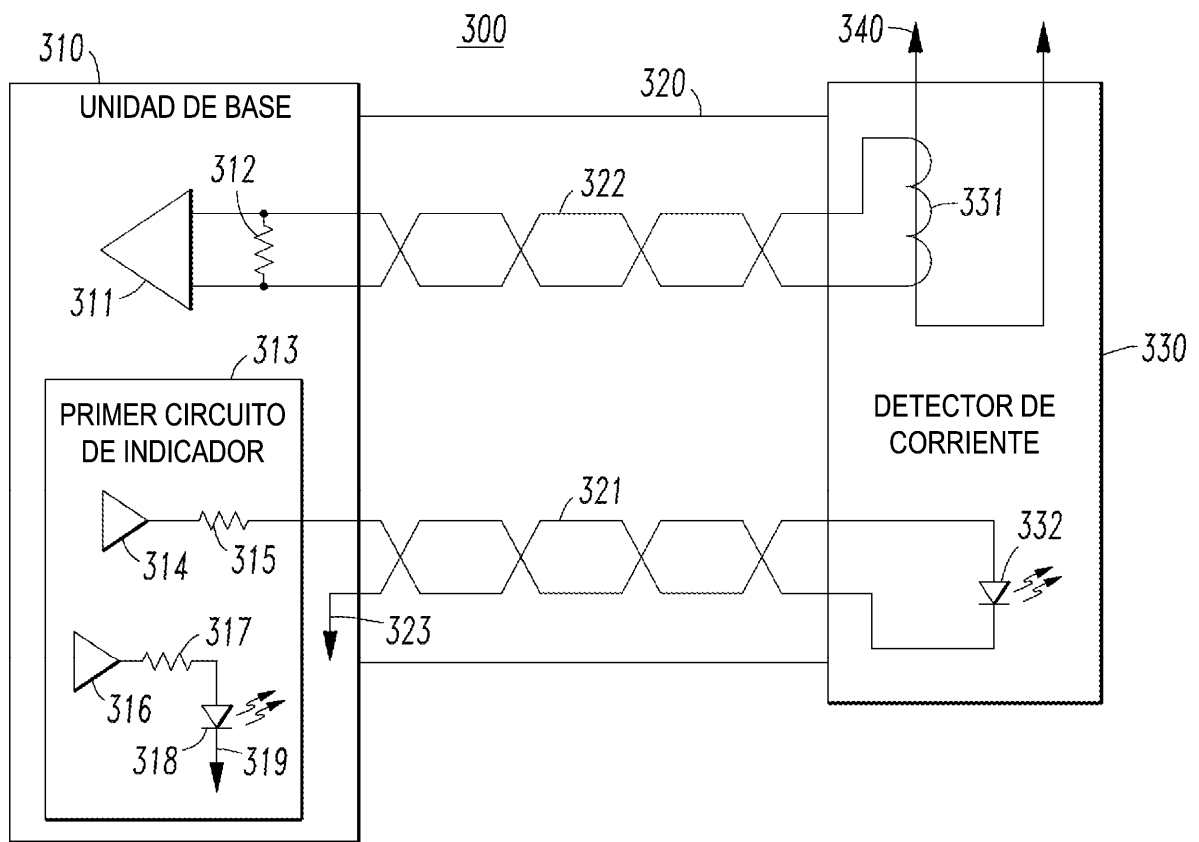


FIG.3

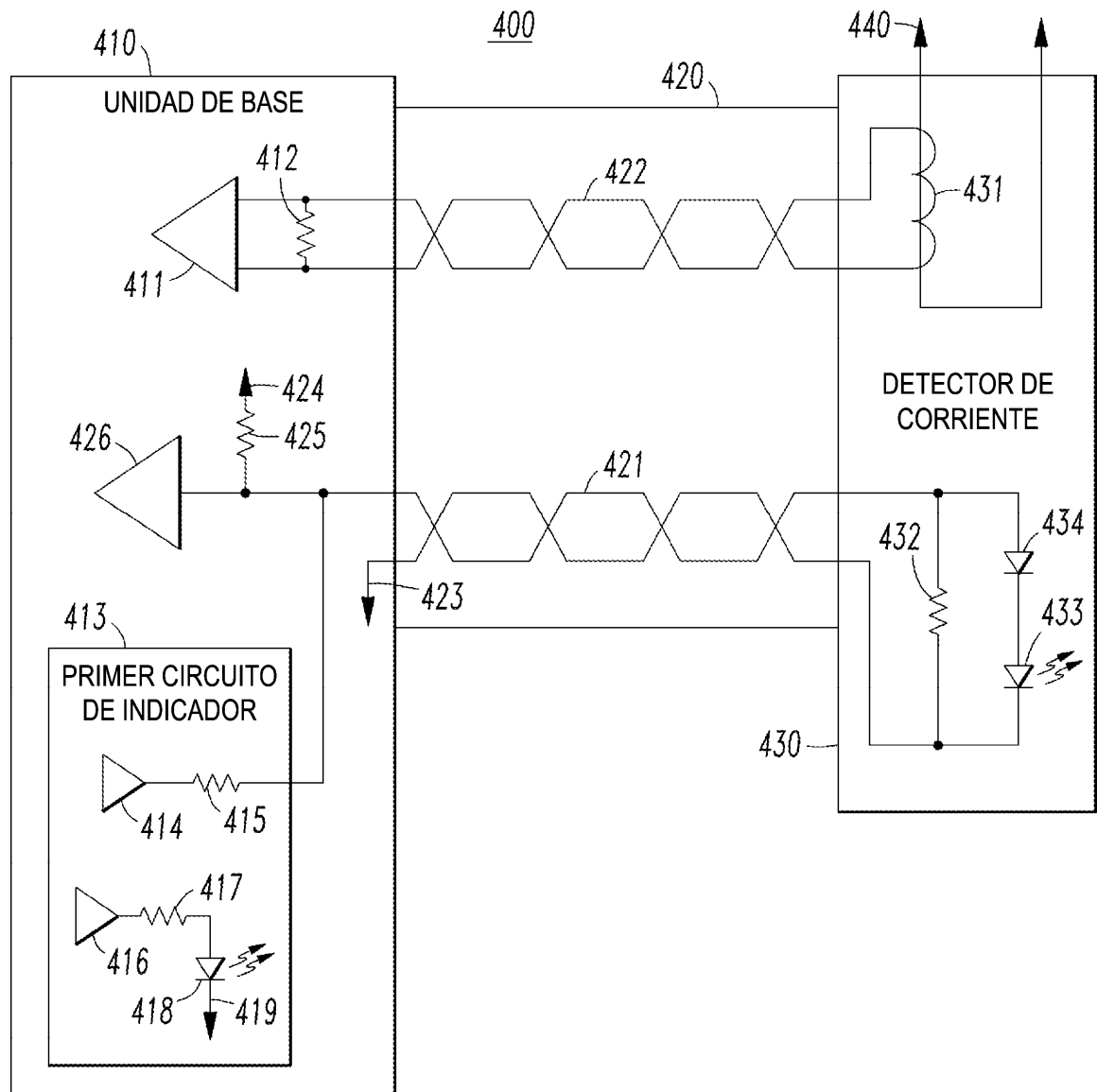


FIG. 4